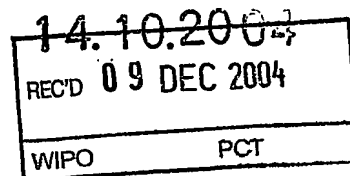




PCT/JP 2004/015115

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 6 4 0 4 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 6 4 0 4 8]

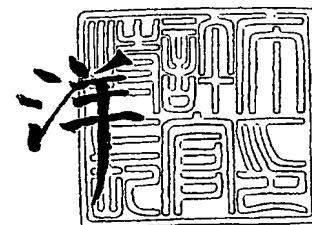
出 願 人 株式会社日鉱マテリアルズ
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 6 8 4 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 TU151023A1
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C23C 14/00
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県北茨城市華川町臼場 1 8 7 番地 4 株式会社日鉱マテリア
 ルズ磯原工場内
 【氏名】 山越 康廣
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県北茨城市華川町臼場 1 8 7 番地 4 株式会社日鉱マテリア
 ルズ磯原工場内
 【氏名】 鈴木 了
【特許出願人】
 【識別番号】 591007860
 【氏名又は名称】 株式会社日鉱マテリアルズ
【代理人】
 【識別番号】 100093296
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小越 勇
 【電話番号】 0357771662
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 064194
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9907962

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

Cu: 1~30 at%、V, Cr, Al, Si, Ti, Mo から選択した少なくとも 1 種以上の元素: 2~25 at%、残部 Ni 及び不可避免の不純物からなり、下地層又はパッドとハンダバンプとの間における Sn 拡散を抑制することを特徴とするニッケル合金スパッタリングターゲット。

【請求項 2】

Ni-Cu 固溶体に、V, Cr, Al, Si, Ti, Mo から選択した少なくとも 1 種以上の元素が添加されたニッケル合金であることを特徴とする請求項 1 記載のニッケル合金スパッタリングターゲット。

【請求項 3】

ハンダバンプが Pb フリー Sn ハンダ又は Sn ハンダであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のニッケル合金スパッタリングターゲット。

【請求項 4】

Cu: 1~30 at%、V, Cr, Al, Si, Ti, Mo から選択した少なくとも 1 種以上の元素: 2~25 at%、残部 Ni 及び不可避免の不純物からなることを特徴とする下地層又はパッドとハンダバンプとの間に形成されたニッケル合金薄膜。

【請求項 5】

Ni-Cu 固溶体に、V, Cr, Al, Si, Ti, Mo から選択した少なくとも 1 種以上の元素が添加されたニッケル合金であることを特徴とする請求項 4 記載の下地層又はパッドとハンダバンプとの間に形成されたニッケル合金薄膜。

【請求項 6】

ハンダバンプが Pb フリー Sn ハンダ又は Sn ハンダであることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の下地層又はパッドとハンダバンプとの間に形成されたニッケル合金薄膜。

【請求項 7】

下地層又はパッドとハンダバンプとの間に Cu-Sn 金属間化合物層を備えていることを特徴とする請求項 4~6 のいずれかに記載のニッケル合金薄膜。

【請求項 8】

下地層又はパッドとハンダバンプとの間に 0.01~5 μm の Cu-Sn 金属間化合物層を備えていることを特徴とする請求項 7 記載のニッケル合金薄膜。

【書類名】明細書

【発明の名称】ニッケル合金スパッタリングターゲット及びニッケル合金薄膜

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハや電子回路等の基板又は該基板上に形成された配線や電極等の下地層又はパッドと、さらにその上に形成されたPbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプとの間の、該Sn又はSn-Pb系ハンダの成分であるSnの拡散を抑制することのできるバリア層形成用ニッケル合金スパッタリングターゲット及びニッケル合金薄膜に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体ウエハや電子回路上又は該基板上にアルミニウムや銅の電極やパッドが形成され、さらにその上に導電性ハンダバンプ、金バンプ、ニッケルバンプ等が形成されている。なかでもハンダバンプが実装の容易さやリペア性が容易であることから、現在の主流な材料となっている。

しかし、銅等の電極下地層又はパッドがPbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダと反応し易いため、ハンダバンプが形成された後、製造工程又は使用環境下の熱でハンダ中のSn拡散が生じ、下地層である銅等の電極下地層又はパッドと反応して、電極層又はパッドの剥離あるいは素子中へのハンダの拡散による特性劣化を起こすという問題があった。

【0003】

このようなことから、基板又は銅等の電極下地層又はパッドとPbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプとの反応を防止できる中間のバリア層をスパッタリング法により形成するという提案がなされた。

この中間のバリア層は、基板又は銅等の電極下地層との接着性が良好であり、かつPbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプの濡れ性が良好であることが必要とされる。

このような材料として選ばれたのがニッケルである。しかし、このニッケルは強磁性体であるためスパッタ効率が悪く、このスパッタ効率を上げるためにはニッケルターゲットを極端に薄くしなければならず、このためターゲットの製造が複雑であり、ターゲットライフが短くターゲット交換が頻繁となるため、製造コストも増大するという問題があった。

【0004】

このため、Niターゲットの磁性を低下させてスパッタ効率を上げるための材料としてNi-Cu合金膜が提案された（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。しかし、このNi-Cu合金膜はSnのバリア性が必ずしも十分ではなく、下地膜と反応して電気抵抗が増加するなどの問題があった。

このように、中間層となるハンダ濡れ性が良く、かつ効果的なバリア層を形成することのできるスパッタリングターゲット材料が見出せないために、PbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプを使用する場合には、しばしば基板又は下地銅層との反応が起きるという問題があった。

【0005】

一方、セラミックス基板との密着性を上げるために、NiにMo、V、Wを添加したニッケル合金ターゲットの提案がある（例えば、特許文献3、特許文献4、特許文献5参照）。また、Snのバリア特性を上げ、エッチング特性を上げる目的で、Tiを添加したニッケル合金の提案がなされている（特許文献6参照）。

しかし、これらはNi合金ターゲット及びNi合金薄膜の形成ということではあるが、中間層となるハンダ濡れ性が良く、かつ効果的なバリア層を形成することのできるスパッタリングターゲットとは言えなかった。

【特許文献1】特開昭54-24231号公報

出証特2004-3106841

- 【特許文献2】特開昭56-110230号公報
【特許文献3】特開2000-169922号公報
【特許文献4】特開2000-169957号公報
【特許文献5】特開2000-169923号公報
【特許文献6】特開2001-11612号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、半導体ウエハや電子回路等の基板又はその上に形成された配線や電極等の下地層又はパッド、特に銅又は銅合金からなる下地層又はパッドの上にPbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプを形成するに際し、該PbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプとの濡れ性が良好であると共に、該PbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダの成分であるSnの拡散を抑制し、前記下地層との反応を効果的に防止することのできるバリア層を形成するためのニッケル合金スパッタリングターゲット及びニッケル合金薄膜を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、1) Cu: 1~30at%、V, Cr, Al, Si, Ti, Moから選択した少なくとも1種以上の元素: 2~25at%、残部Ni及び不可避免の不純物からなり、下地層又はパッドとハンダバンプとの間におけるSn拡散を抑制することを特徴とするニッケル合金スパッタリングターゲット、2) Ni-Cu固溶体に、V, Cr, Al, Si, Ti, Moから選択した少なくとも1種以上の元素が添加されたニッケル合金であることを特徴とする1記載のニッケル合金スパッタリングターゲット、3) ハンダバンプがPbフリーSnハンダ又はSnハンダであることを特徴とする1又は2記載のニッケル合金スパッタリングターゲット、4) Cu: 1~30at%、V, Cr, Al, Si, Ti, Moから選択した少なくとも1種以上の元素: 2~25at%、残部Ni及び不可避免の不純物からなることを特徴とする下地層又はパッドとハンダバンプとの間に形成されたニッケル合金薄膜、5) Ni-Cu固溶体に、V, Cr, Al, Si, Ti, Moから選択した少なくとも1種以上の元素が添加されたニッケル合金であることを特徴とする4記載の下地層又はパッドとハンダバンプとの間に形成されたニッケル合金薄膜、6) ハンダバンプがPbフリーSnハンダ又はSnハンダであることを特徴とする4又は5記載の下地層又はパッドとハンダバンプとの間に形成されたニッケル合金薄膜、7) 下地層又はパッドとハンダバンプとの間にCu-Sn金属間化合物層を備えていることを特徴とする4~6のいずれかに記載のニッケル合金薄膜、8) 下地層又はパッドとハンダバンプとの間に0.01~5 μ mのCu-Sn金属間化合物層を備えていることを特徴とする7記載のニッケル合金薄膜、に関する。

【発明の効果】

【0008】

本発明のバリア層形成用ニッケル合金スパッタリングターゲット及びこれによって形成されたニッケル合金薄膜は、半導体ウエハや電子回路等の基板又は該基板上に形成された配線や電極等の下地層又はパッドと、さらにその上に形成されたPbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプとの間の、該Sn又はSn-Pb系ハンダの成分であるSnの拡散を効果的に抑制することのできるという優れた効果を有する。

また、ハンダの濡れ性に富み、常磁性又は弱磁性であるためにマグネトロンスパッタリングが容易にできるという著しい効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

半導体ウエハや電子回路等の基板又はこの上に形成された配線や電極等の下地層又はパッド、特に銅又は銅合金からなる下地層又はパッドの上に、Sn-Pb系ハンダバンプとの濡れ性が良好である、本発明のCu: 1~30at%、V, Cr, Al, Si, Ti,

Moから選択した少なくとも1種以上の添加元素: 2~25 at %, 残部Ni及び不可避免の不純物からなるNi-Cu合金系(以下「Ni-Cu合金系」という。)スパッタリングターゲットを用いてバリア層を形成する。

【0010】

V, Cr, Al, Si, Ti, Moから選択した少なくとも1種以上の元素2~25 at %の添加により、強磁性体であるNiのキュリーポイントを直線的に低下させ、常磁性とすることが可能となった。

元来、Niはハンダ濡れ性が良好な材料である。またある程度、ハンダの拡散バリアとしての機能も有する。しかし、強磁性体であるためにマグネトロンスパッタリングが著しく困難であるという問題があった。

上記V, Cr, Al, Si, Ti, Moの添加により、マグネトロンスパッタリングが可能となり、生産性が向上するという著しい効果が得られた。Cu自体も添加によりNiの磁性を低下させる機能を有するが、多量の添加を必要とする点において十分ではない。

なお、このバリア層は1層のみである必要はなく、他の材料との複合層であっても良い。

【0011】

本発明のNi-Cu合金系スパッタリングターゲットを用いて形成したバリア層の上に、さらにPbフリーSn系ハンダバンプ又はSn-Pb系ハンダバンプが形成されるが、このハンダバンプの成分であるSnの拡散を、本発明のバリア層によって効果的に抑制し、下地層である基板又は銅層との反応を効果的に防止することができる。

NiへのCuの1~30 at %の添加は、Snの拡散防止機能を有する。CuはNi比べてSnとの反応性に富むために、熱処理によりハンダとの間にCu-Snの金属間化合物(Cu₆Sn₅、Cu₃Sn)の層が形成される。この層は、拡散バリアとしての効果を発揮する。

【0012】

このようなNi-Cu合金系バリア層によるSnの拡散の抑止効果は、中間バリアであるNi-Cu膜中において、すでにSnが飽和しているため、PbフリーSn系ハンダバンプ又はSn-Pb系ハンダバンプからのSn移動、拡散が防止されるとためと考えられる。

このCu-Snの金属間化合物の層は厚すぎるとクラックが発生し易くなり、ハンダの脱落や剥離等の原因となる。また、薄すぎるとバリア層としての機能を失うので、通常0.01~5 μm程度が望ましい。

さらに、このNi-Cu合金系バリア層は、上記の通りPbフリーSn系ハンダバンプ又はSn-Pb系ハンダバンプとの濡れ性が極めて良好であるという特徴を有する。

【0013】

Ni-Cu系合金バリア層を形成するためのニッケル合金スパッタリングターゲットの成分として、Cu: 1~30 at %が必要である。

1 at %未満では、Cu-Snの金属間化合物(Cu₆Sn₅、Cu₃Sn)の層が十分に形成されず、拡散バリアとしての効果を発揮することができない。また、Cu 30 at %を超えるとCu-Snの金属間化合物層がより厚く形成されるようになり、クラックが発生し易くなるので、30 at %以下であることが必要である。

一方、本発明のNi-Cu系合金におけるV, Cr, Al, Si, Ti, Moの1種以上の元素添加量は2~25 at %であることが必要である。添加量2 at %未満であると、十分なキュリーポイントの低下がなく、

Niの持つ強磁性体としての磁性が持続し、薄膜層を形成するためのマグネトロンスパッタ効率が高いからである。また、添加量が25 at %を超えると本来Niの持つハンダ濡れ性、エッチング性等の有効な機能が低下するためである。

ターゲットとしては、金属組織が一相であることが好ましいため、各添加元素とNiの固溶域に添加量を抑えることが必要である。二相又はそれ以上の組織になるとスパッタ中のパーティクルが問題となる。

【0014】

本発明のバリア層形成用ニッケル合金ターゲットは、溶製法、すなわちNi-Cu系合金を溶解し、鑄造、鍛造、圧延等の工程を経て、ターゲットに形成する。溶製ターゲット品は、合金中のCuが固溶体として存在する。

また、本発明のバリア層形成用ニッケル系合金ターゲットは、粉末冶金によっても製造することができる。この場合、アトマイズ法などの微粉化プロセスを用いて作製したニッケル合金粉を使用して焼結体ニッケル系合金ターゲットとすることが有効である。

【0015】

このようなニッケル合金アトマイズ粉を使用した場合は、均一性に優れた焼結体が得られる。通常のニッケル粉、銅粉、添加元素粉を用いて焼結体ターゲットとするよりも品質の良いターゲットが作製できる。

焼結工程においては、例えばHP又はHIPを用いてターゲットを製造する。このようなニッケル系合金スパッタリングターゲットは、組成や製造プロセスによって、Cuが固溶した組織を備えている。

結晶組織は、平均粒径が $100\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。これによって、均一なバリア膜を形成することができる。

半導体又はその他の電子部品への汚染を防止するため、ターゲットの原料となるニッケル及び銅並びに添加元素の純度が3N(99.9%)以上、好ましくは5N以上であることが望ましい。

【実施例】

【0016】

次に、実施例に基づいて説明する。なお、これらは本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明はこれらに制限されるものではなく、本発明の技術思想の範囲にある、他の実施例又は変形はいずれも本発明の範囲に含まれる。

【0017】

(実施例1)

原料として純度5N(99.999wt%)のNiブロックと純度4N(99.99wt%)のCu及びVショットを使用した。水冷銅製ルツボを備えた真空高周波誘導炉で、真空雰囲気にて1600gのNiを溶解した。その中にCu及びVを少量ずつ加えて、最終的にNi-10at%Cu-5at%Vとなるように溶解した。

溶湯温度 1500°C で出湯して鑄造インゴットを作製した。このインゴットを $800^{\circ}\text{C}\sim 1130^{\circ}\text{C}$ 未満で熱間鍛造・熱間圧延した。これらから、機械加工にて $\phi 80\text{mm}\times$ 厚さ10mmのターゲットを作製した。

【0018】

(実施例2)

原料として純度5N(99.999wt%)のNiブロックと純度4N(99.99wt%)のCu及びCrとAlショットを使用した。これを実施例1と同様の条件で、最終的にNi-10at%Cu-3at%Cr-3at%Alとなるように溶解した。そして実施例1と同様の条件でターゲットを作製した。

【0019】

(実施例3)

原料として純度5N(99.999wt%)のNiブロックと純度4N(99.99wt%)のCu及びCrとAlショットを使用した。これを実施例1と同様の条件で、最終的にNi-10at%Cu-3at%Si-3at%Ti-2at%Moとなるように溶解した。そして実施例1と同様の条件でターゲットを作製した。

【0020】

(実施例4)

原料として純度5N(99.999wt%)のNiブロックと純度4N(99.99wt%)のCu及びVショットを使用した。これを実施例1と同様の条件で、最終的にNi-20at%Cu-6at%Vとなるように溶解した。そして実施例1と同様の条件でタ

ターゲットを作製した。

【0021】

(実施例5)

原料として純度5N(99.999wt%)のNiブロックと純度4N(99.99wt%)のCu及びVショットを使用した。これを実施例1と同様の条件で、最終的にNi-7at%Cu-6at%Alとなるように溶解した。そして実施例1と同様の条件でターゲットを作製した。

【0022】

(実施例6)

原料として純度5N(99.999wt%)のNiブロックと純度4N(99.99wt%)のCu及びSiショットを使用した。これを実施例1と同様の条件で、最終的にNi-25at%Cu-3at%Siとなるように溶解した。そして実施例1と同様の条件でターゲットを作製した。

【0023】

(比較例1)

原料として純度5NのNiブロックと純度4NのCuショットを使用した。水冷銅製ルツボを備えた真空高周波誘導炉で、真空雰囲気にて1600gのNiを溶解した。その中にCuを少量ずつ加えて、最終的にNi-50at%Cuとなるように溶解した。

溶湯温度1400°Cで出湯して鑄造インゴットを作製した。このインゴットを実施例1と同様に熱間鍛造・熱間圧延などの方法で塑性加工し、ターゲットを作製した。

【0024】

(比較例2)

原料として純度5NのNiブロックと純度4NのCuショットを使用した。水冷銅製ルツボを備えた真空高周波誘導炉で、真空雰囲気にて1600gのNiを溶解した。その中にCuを少量ずつ加えて、最終的にNi-2at%Cuとなるように溶解した。

溶湯温度1500°Cで出湯して鑄造インゴットを作製した。このインゴットを実施例1と同様に熱間鍛造・熱間圧延などの方法で塑性加工し、ターゲットを作製した。

【0025】

(比較例3)

原料として純度5NのNiブロックと純度4NのVショットを使用した。水冷銅製ルツボを備えた真空高周波誘導炉で、真空雰囲気にて1600gのNiを溶解した。その中にVを少量ずつ加えて、最終的にNi-5at%Vとなるように溶解した。

溶湯温度1500°Cで出湯して鑄造インゴットを作製した。このインゴットを実施例1と同様に熱間鍛造・熱間圧延などの方法で塑性加工し、ターゲットを作製した。

【0026】

上記実施例1～6及び比較例1～3の、ターゲットの組成を表1にして示す。

【0027】

【表 1】

ニッケル系合金 (at%)

	Cu	添加元素 (V, Cr, Al, Si, Ti, Mo)	Ni
実施例 1	10%	5% V	残部
実施例 2	10%	3% Cr, 3% Al	残部
実施例 3	10%	3% Si, 3% Ti, 2% Mo	残部
実施例 4	20%	6% Cr	残部
実施例 5	7%	6% Al	残部
実施例 6	25%	3% Si	残部
比較例 1	50%		残部
比較例 2	2%		残部
比較例 3		5% V	残部

【0028】

(Sn-Pb (Sn:Pb=4:6) ハンダとの濡れ性評価試験)

Si 基板上に 1000 Å の Ti 膜をマグネトロンスパッタ成膜した後、実施例 1～6 及び比較例 1～3 のターゲットを使用して、それぞれ Ni 合金膜 4000 Å をマグネトロンスパッタ成膜した。

このスパッタ膜上に、直径 0.60 mm の Sn-Pb (Sn:Pb=4:6) ハンダボールを置いて、大気中で 240°C に加熱し、ハンダボールの直径の広がり測定した。

その結果、本発明の実施例 1～6 では、加熱ハンダボールの平均直径が 0.76～1.36 mm の範囲にあり、Sn-Pb ハンダとの濡れ性が良好であることが分かる。

これに対し、比較例 3 については、ハンダ濡れ性がやや不良であった。

【0029】

(Sn の拡散評価試験)

Si 基板上に Ti 膜をスパッタ成膜した後、実施例 1～6 と比較例 1～3 のターゲットを使用して、それぞれ Ni 合金膜 5000 Å をスパッタ成膜した。

その後、Sn ターゲットを用いて Sn を 3000 Å 成膜した後、真空中で 250°C、3 分間保持した。その後、成膜サンプルを所定の大きさに切断し、Sn 膜側からオージェ電子分光装置にて Sn の深さ方向の強度を測定し、拡散傾向を見た。

この結果、実施例 1～6 はいずれも Sn の拡散が少なく抑えられていた。また、マグネトロンスパッタリング性が良好であった。これに対して、比較例 1～3 は Sn の拡散が著しかった。

代表例として、実施例 6 と比較例 1 のオージェ測定結果を、図 1 と図 2 に示す。図中横軸はスパッタ時間、縦軸は強度を示す。スパッタ時間 40～50 分のところが、Sn/Ni 合金膜の界面と考えられる。

【0030】

実施例 6 の図 1 では 40～50 分を境として、Sn の存在が急速に減少しているが、これによって Sn の拡散が抑制されていることが分かる。これに対して、比較例の図 2 では、40～50 分のスパッタ後でも Sn が多く検出され、それだけ Sn が内部にまで拡散していることが分かる。

また、比較例 1 は、ハンダ濡れ性が良好であり、Sn の拡散が抑えられていたが、マイクラックが発生するという問題を生じた。比較例 2 は、ハンダ濡れ性は良好であったが、Sn の拡散が多く発生し、バリア層としての効果がなかった。また、プラズマの安定性に問題があった。比較例 3 は、ハンダ濡れ性がやや悪く、マグネトロンスパッタリングは著しく悪化した。また、Sn の拡散が多く発生し、バリア層としての効果もなかった。

以上の評価試験の結果を表 2 に示す。

【0031】

【表 2】

	ハンダ濡れ性	バリア性	クラック	スパッタリング性
実施例 1	良好	優	無	良好
実施例 2	良好	優	無	良好
実施例 3	良好	優	無	良好
実施例 4	良好	優	無	良好
実施例 5	良好	優	無	良好
実施例 6	良好	優	無	良好
比較例 1	良好	劣	有	良好
比較例 2	良好	劣	無	不良
比較例 3	やや不良	劣	無	良好

バリア性 (Sn の拡散防止効果)、マグネトロンスパッタリング性

【産業上の利用可能性】

【0032】

Pb フリー Sn ハンダ又は Sn-Pb 系ハンダバンプとの濡れ性が良好であり、かつ該 Pb フリー Sn ハンダ又は Sn-Pb 系ハンダの成分である Sn の拡散を抑制し、前記下地層との反応を効果的に防止することができるという効果を有し、さらに本発明のニッケル系合金ターゲットが常磁性又は弱磁性であるために、マグネトロンスパッタリングが容易にできるという著しい効果を有する。

したがって、本発明のニッケル系合金スパッタリングターゲット及びニッケル系合金薄膜は、半導体ウエハや電子回路等の基板又は基板上に形成された配線や電極等の下地層又はパッド上に形成するハンダバンプのバリア層として有用である。

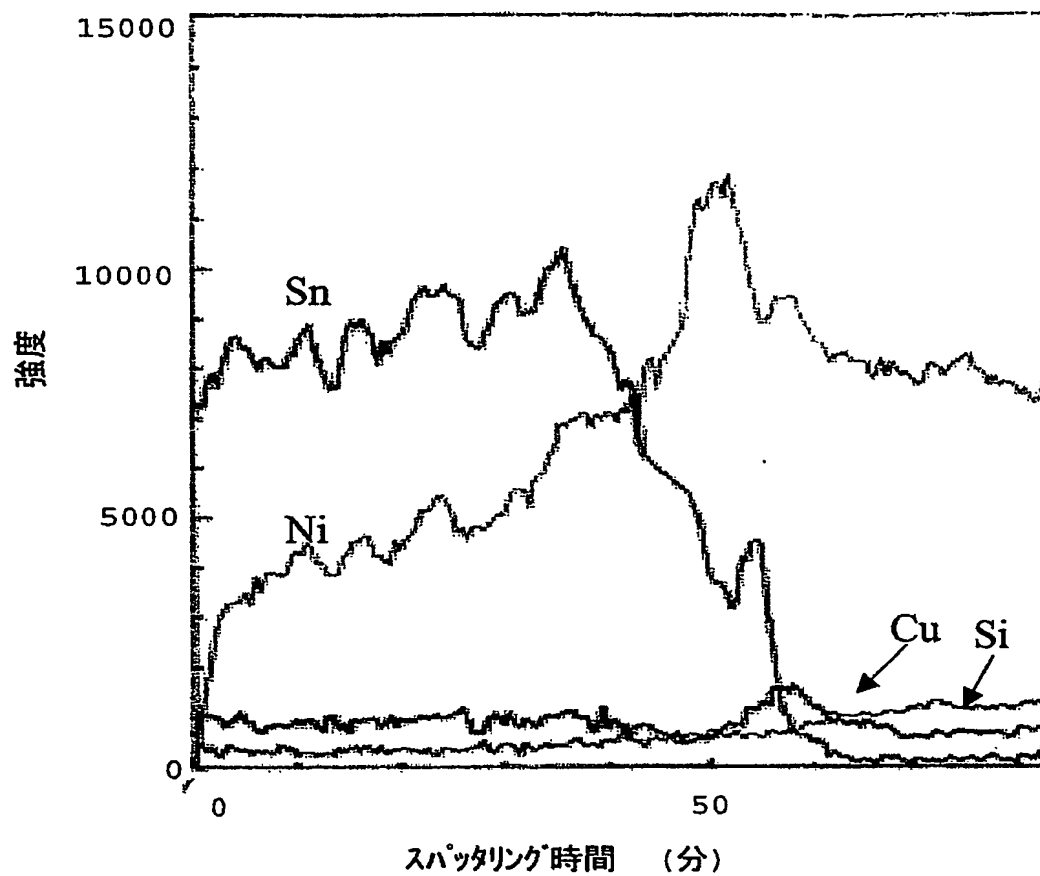
【図面の簡単な説明】

【0033】

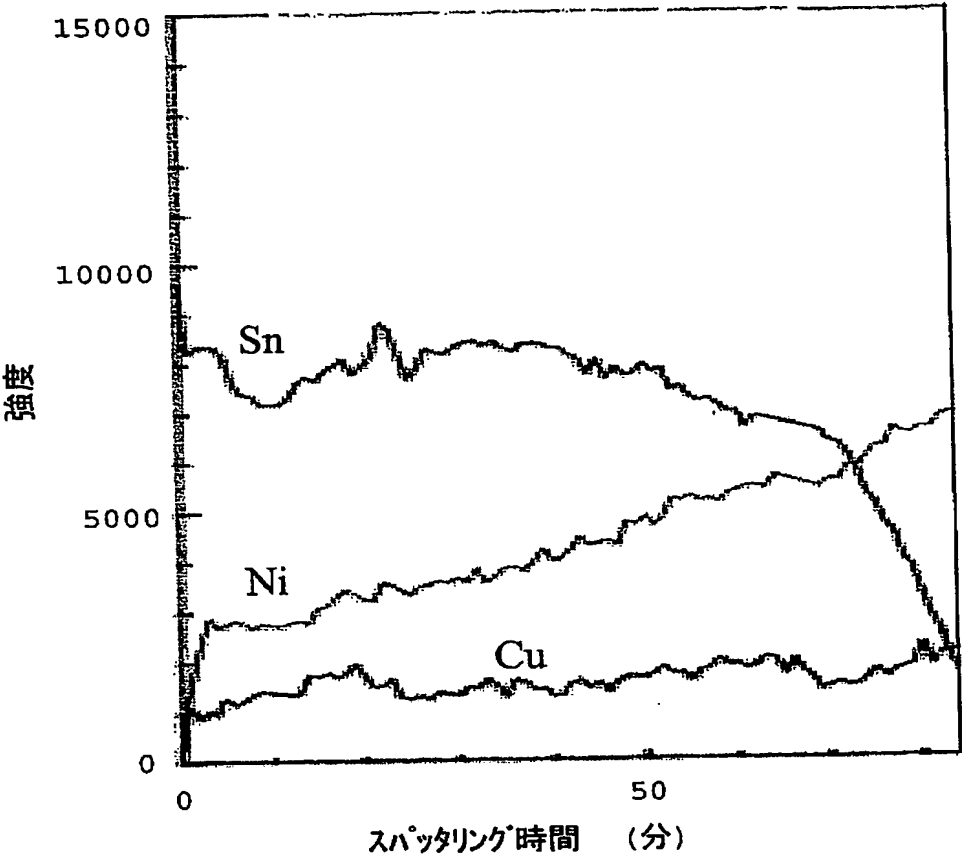
【図 1】 実施例 6 の成膜サンプルについて、Sn 膜側からオージェ電子分光装置にて Sn の深さ方向の強度を測定した結果である。

【図 2】 比較例 1 の成膜サンプルについて、Sn 膜側からオージェ電子分光装置にて Sn の深さ方向の強度を測定した結果である。

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体ウエハや電子回路等の基板又はその上に形成された配線や電極等の下地層又はパッド上にPbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプを形成するに際し、該PbフリーSnハンダ又はSn-Pb系ハンダバンプとの濡れ性が良好であると共に、該ハンダの成分であるSnの拡散を抑制し、前記下地層との反応を効果的に防止することのできるバリア層を形成するためのニッケル合金スパッタリングターゲット及びニッケル合金薄膜を提供する。

【解決手段】 Cu：1～30at%、V、Cr、Al、Si、Ti、Moから選択した少なくとも1種以上の元素：2～25at%、残部Ni及び不可避免の不純物からなり、下地層又はパッドとハンダバンプとの間におけるSn拡散を抑制することを特徴とするニッケル合金スパッタリングターゲット。

【選択図】 図1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-364048
受付番号	50301763218
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年10月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年10月24日

特願 2003-364048

出願人履歴情報

識別番号

[591007860]

1. 変更年月日

1999年 8月 2日

[変更理由]

名称変更

住所

東京都港区虎ノ門2丁目10番1号

氏名

株式会社日鉱マテリアルズ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.